

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-82368  
(P2003-82368A)

(43) 公開日 平成15年3月19日 (2003.3.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 1 0 L 1/32	CRV	C 1 0 L 1/32	CRVD 4 H 0 1 3
1/12		1/12	
1/18		1/18	B
			C
			Z

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-199614 (P2002-199614)  
(22) 出願日 平成14年7月9日 (2002.7.9)  
(31) 優先権主張番号 0 9 0 1 1 7 0 0 8  
(32) 優先日 平成13年7月11日 (2001.7.11)  
(33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(71) 出願人 502247318  
蔡 坤穆  
台湾 台北市 大安區 復興南路一段127  
号4 F之3  
(71) 出願人 502247330  
孫 黎  
中華人民共和国 上海市昆明路80巷6号  
603室  
(74) 代理人 100083932  
弁理士 廣江 武典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乳化燃料油添加剤及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 本発明は、燃料油及び水と混合して生成された乳化燃料油が同体積の燃料油に相当する熱バリューを有することにより、エネルギー源の節約に寄与する乳化燃料油添加剤を提供する。

【解決手段】 この乳化燃料油添加剤は、前記燃料油及び水と混合して油中水形の乳化燃料油を形成する乳化剤と、前記乳化燃料油の点火を助長する助燃剤と、特定温度下で化学反応を行い、前記乳化燃料油の水-油相界面間において界面膜を形成する安定剤と、前記燃料油と前記水との間の乳化作用を促進すると共に、前記安定剤による前記界面膜の形成を促進する促進剤と、を含んでなることを特徴とするものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料油及び水と混合して乳化燃料油を形成するための乳化燃料油添加剤であって、

前記燃料油及び前記水と混合して油中水形の乳化燃料油を形成する乳化剤と、前記乳化燃料油の点火を助長する助燃剤と、

特定温度下で化学反応を行い、前記乳化燃料油の水-油相界面間において界面膜を形成する安定剤と、

前記燃料油と前記水との間の乳化作用を促進すると共に、前記安定剤による前記界面膜の形成を促進する促進剤と、

を含んでなることを特徴とする乳化燃料油添加剤。

【請求項2】前記乳化燃料油添加剤はさらに、前記乳化燃料油が長期間貯蔵すると変質してしまうのを防止する抗酸化剤を含む請求項1記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項3】前記乳化剤は非イオン型表面活性剤であり、そして、この非イオン型表面活性剤のHLB値の範囲は2.5～8に介する、ことを特徴とする請求項1記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項4】前記化学反応は縮合反応であり、又はフェノールとポリアルコールとの縮合反応であることを特徴とする請求項1記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項5】前記助燃剤は1又は多種の有機酸化物、1又は多種の有機溶剤及び希釈油の混合物であり、前記促進剤は無機酸化物である、ことを特徴とする請求項1記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項6】燃料油及び水と混合して乳化燃料油を形成するための乳化燃料油添加剤であって、

HLB値の範囲が2.5～8の間に介する1又は多種の非イオン型表面活性乳化剤の混合物と、

前記乳化燃料油の点火を助長する助燃剤と、

特定温度下においてフェノール類化合物とポリアルコール化合物との縮合反応により、前記乳化燃料油の水-油相界面間において界面膜を形成する安定剤と、

前記燃料油と前記水との間の乳化作用を促進すると共に、前記安定剤が前記界面膜を形成するのを促進する促進剤と、

を含んでなることを特徴とする乳化燃料油添加剤。

【請求項7】前記非イオン型表面活性乳化剤混合物は5～50重量%のSPAN30～80を含み、及び/又は5～50重量%のTWEEN20～80を含んでいることを特徴とする請求項6記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項8】前記助燃剤は1又は多種の有機過酸化物、1又は多種の有機溶剤及び希釈油の混合物であることを特徴とする請求項6記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項9】前記有機過酸化物はベンゾイルペルオキシド、di-tert-ブチルペルオキシド、tert-ブチルペルオキシ-2-ヘキサノン酸エチル、tert-ブチルペルオキシ-ピバレート及びその混合物からなる群より選択されたものであり、前記有機溶剤はジエチレングリコー

ルジブチルエーテル、ジブチルフタレート、n-ブチルアセテート、メチルイソブチルケトン及びその混合物からなる群より選択されたものであり、

前記希釈油はディーゼル油又は重油であり、

前記過酸化物及び前記溶剤はそれぞれ前記助燃剤の50～95重量%及び5～50重量%である、

ことを特徴とする請求項8記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項10】前記特定温度は70～95℃であり、前記フェノール類化合物はメチルフェノール、ジメチルフェノール、ブチルフェノール、オクチルフェノール、sec-オクチルフェノール、デシルフェノール及びその混合物からなる群より選択されたものであり、

前記ポリアルコール化合物はエチレングリコール、1,2-プロパンジオール、グリセロール、ペンタエリトリット及びその混合物からなる群より選択されたものであり、

前記促進剤は過マンガン酸カリウム、過マンガン酸ソジウム及び重クロム酸ソジウムからなる群より選択された無機酸化物である、

ことを特徴とする請求項6記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項11】前記乳化燃料油添加剤はさらに、前記乳化燃料油が長期の貯蔵により変質するのを防止する抗酸化剤を含んでなることを特徴とする請求項6記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項12】前記抗酸化剤の用量は1～30重量分であり、

この抗酸化剤は2,6-di-tert-ブチル-p-クレゾール、2,6-di-tert-ブチルアルコール、2,6-di-tert-ブチル- $\alpha$ -ジメチルアミノ-p-クレゾールである、ことを特徴とする請求項11記載の乳化燃料油添加剤。

【請求項13】燃料油及び水と混合して乳化燃料油を形成するための乳化燃料油添加剤であって、

HLB値の範囲が2.5～8の間に介している、100重量分の1又は多種の非イオン型表面活性乳化剤の混合物と、

5～60重量分の助燃剤と、

0.5～20重量分のフェノール類化合物と0.5～45重量分のポリアルコール化合物とを混合してなり、特定温度下で縮合反応し、前記乳化燃料油の水-油相界面間に界面膜を形成する安定剤と、

0.1～30重量分の促進剤と、

を含んでなることを特徴とする乳化燃料油添加剤。

【請求項14】HLB値の範囲が2.5～8の間に介している、100重量分の1又は多種の非イオン型表面活性乳化剤の混合物と、

5～60重量分の助燃剤と、

0.5～20重量分のフェノール類化合物と0.5～45重量分のポリアルコール化合物とを混合してなり、特定温度下で縮合反応し、前記乳化燃料油の水-油相界面

間に界面膜を形成する安定剤と、

0.1～30重量分の促進剤と、

を混合してなることを特徴とする乳化燃料油添加剤の製造方法。

【請求項15】前記乳化燃料油添加剤の製造方法において、さらに1～30重量分の抗酸化剤を混合することを特徴とする請求項14記載の製造方法。

【請求項16】乳化燃料油の点火を助長する助燃剤であって、有機過酸化剤と、有機溶剤と、希釈油とを含んでなることを特徴とする助燃剤。

【請求項17】特定温度下においてフェノール類化合物とポリアルコール化合物との縮合反応により、乳化燃料油の水-油相界面間で界面膜を形成することを特徴とする乳化燃料油の安定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、適量の燃料油及び水と混合し、反応後油中水(W/O)形態の乳化燃料油を形成する乳化燃料油添加剤及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料油(重油)が燃焼して発生した熱エネルギーはさらに機械エネルギー又は電気エネルギーに変換され、ボイラー又は発電機に用いられている。近年に至り、国際間において環境保護意識が持ち上がり、各国でいずれも原料燃焼により発生した排ガスを厳格に管制している。したがって、いかに燃料油の燃焼により排気した硫黄酸化物( $\text{SO}_x$ )、窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )及び酸化炭素( $\text{CO}_x$ )等の汚染物の濃度及び総量を減少するかは、現在の環境保護が面する重大な課題である。

【0003】上記の課題を解決するために、目前では燃料油と水と適量な添加剤とを混合して乳化燃料油に形成させることにより、燃料油の用量を下げ、排ガスの濃度を希釈する効果を奏する方法が発展されている。この添加剤の配合及び製造プロセスに関する特許は例えば日本特許公開1-185394号、1-313595号、アメリカ特許5024676、6030424号、台湾特許256853号及び410231号、中華人民共和國特許1051753号及び1188138号が挙げられる。

【0004】しかしながら、上記添加剤及び方法により製造された乳化燃料油にはなお以下の欠点が存在している。

【0005】1. 長時間貯蔵の安定性が不足。すなわち、大部分の乳化燃料油は常温下で多くとも数日しか油中水の不分離を維持できないので、一般では製造完成後直ちに使用しなければならない。したがって、長距離の搬送又は量産に適しない。

【0006】2. 実務上、これらの乳化燃料油は容易に点火できず、かつ燃焼エネルギーが水量の添加に応じて

低下する。例えば、添加の水量が20重量%の場合、燃焼の熱バリューは同一体積の燃料油の70%に下降する。また、添加された水量が30重量%の場合には、点火できなくなり、そのために産業の利用性が制限されている。

【0007】本願発明者は、上記欠点に鑑み、鋭意研究と実験を重ねた結果、添加剤の種類及び用量が燃料油/水との間の交互作用に影響し、乳化燃料油の品質を決定することを発見した。したがって、いかに適当な添加剤を選択使用することが上記問題を解決する重要な課題である。

【0008】

【解決課題】本発明の第1の目的は、燃料油及び水と混合反応して生成された乳化燃料油が同一体積の燃料油に相当する熱バリューを有することにより、エネルギー源の節約に寄与する乳化燃料油添加剤を提供することにある。

【0009】本発明の第2の目的は、燃料油及び水と混合反応して生成された乳化燃料油の燃焼後排出された排ガスの濃度及び数量が同一体積の燃料油よりも低い乳化燃料油添加剤を提供することにある。

【0010】本発明の第3の目的は、燃料油及び水と混合反応して生成された乳化燃料油が長時間貯蔵してもその油中水が分離しない特性を有する乳化燃料油添加剤を提供することにある。

【0011】本発明の第4の目的は、燃料油を水と完全に乳化させると共に、そのHLB値を油中水の発生に適するようにさせ、製造された乳化重油の燃焼に微爆現象を発生させて完全燃焼を達成する乳化燃料添加剤を提供することにある。

【0012】本発明の第5の目的は、特殊な安定剤を含むことにより45℃の下に貯蔵され、この添加剤により製造された乳化重油を1年以上貯蔵してもその油中水が分離しない乳化燃料油添加剤を提供することにある。

【0013】本発明の第6の特徴は、特殊な助燃剤を含むことにより乳化燃料油を容易に点火燃焼させるようにする乳化燃料油添加剤を提供することにある。

【0014】本発明の第7の目的は、合成方法が簡単、かつ製造プロセス中工場に廃水及び有害ガスを発生しない乳化燃料油添加剤の製造方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決する手段】上記目的を達成するために、第1の本発明は、燃料油及び水と混合して乳化燃料油を形成するための乳化燃料油添加剤であって、前記燃料油及び前記水と混合して油中水形の乳化燃料油を形成する乳化剤と、前記乳化燃料油の点火を助長する助燃剤と、特定温度下で化学反応を行い、前記乳化燃料油の水-油相界面間において界面膜を形成する安定剤と、前記燃料油と前記水との間の乳化作用を促進すると共に、前記安定剤による前記界面膜の形成を促進する促進剤と、を含

んでなることを特徴とするものである。

【0016】さらに、第2の本発明は、燃料油及び水と混合して乳化燃料油を形成するための乳化燃料油添加剤であって、(A)HLB値の範囲が2.5～8の間に介する1又は多種の非イオン型表面活性乳化剤の混合物と、(B)前記乳化燃料油の点火を助長する助燃剤と、(C)特定温度下においてフェノール類化合物C1とポリアルコール化合物C2との縮合反応により、前記乳化燃料油の水-油相界面間に界面膜を形成する安定剤と、(D)前記乳化燃料油が長期の貯蔵により変質するのを防止する抗酸化剤と、(E)前記燃料油と前記水との間の乳化作用を促進すると共に、前記安定剤が前記界面膜を形成するのを促進する促進剤と、を含んでなることを特徴とするものである。

【0017】好ましくは、100重量分の成分Aを基準とすると、成分Bの用量は5～60重量分、成分C1の用量は0.5～20重量分、成分C2の用量は0.5～45重量分、成分Dの用量は1～30重量分、及び成分Eの用量は0.1～30重量分である。

【0018】また、上記発明の観点によれば、前記助燃剤は1又は多種の有機過酸化物、1又は多種の有機溶剤、及び希釈油の混合物である。

【0019】また、上記発明の観点によれば、前記乳化燃料油添加剤において、前記有機過酸化物はベンゾイルペルオキシド、di-tert-ブチルペルオキシド、tert-ブチルペルオキシ-2-ヘキサノン酸エチル、tert-ブチルペルオキシ-ヒバレート、及びその混合物からなる群より選択されたものである。

【0020】また、上記発明の観点によれば、前記乳化燃料油添加剤において、前記溶剤は、好ましくはジエチレングリコールジブチルエーテル、ジブチルフタレート、n-ブチルアセテート、メチルイソブチルケトン及びその混合物からなる群より選択されたものである。

【0021】また、上記発明の観点によれば、前記乳化燃料油添加剤において、前記希釈油は、ディーゼル油又は重油である。

【0022】また、上記発明の観点によれば、前記乳化燃料油添加剤において、前記過酸化物及び前記溶剤はそれぞれ成分Bの50～95重量%及び5～50重量%である。

【0023】また、上記発明の観点によれば、前記乳化燃料油添加剤において、前記特定温度は70～95℃である。

【0024】また、上記発明の観点によれば、前記乳化燃料油添加剤において、前記フェノール類化合物はメチルフェノール、ジメチルフェノール、ブチルフェノール、オクチルフェノール、sec-オクチルフェノール、デシルフェノール及びその混合物からなる群から選択されたものである。

【0025】また、上記発明の観点によれば、上記乳化

燃料油添加剤において、前記ポリアルコール化合物はエチレングリコール、1,2-プロパンジオール、グリセロール、ペンタエリトリット及びその混合物からなる群より選択されたものである。

【0026】また、上記発明の観点によれば、上記乳化燃料油添加剤において、前記抗酸化剤は、2,6-di-tert-ブチル-p-クレゾール、2,6-di-tert-ブチルアルコール、2,6-di-tert-ブチル- $\alpha$ -ジメチルアミノ-p-クレゾールである。

【0027】また、上記発明の観点によれば、前記乳化燃料油添加剤において、前記促進剤は過マンガン酸カリウム、過マンガン酸ソジウム及び重クロム酸ソジウムからなる群より選択された無機過酸化物である。

【0028】さらには第3の本発明は、乳化燃料油添加剤の製造方法であって、HLB値の範囲が2.5～8の間に介している、100重量分の1又は多種の非イオン型表面活性乳化剤の混合物Aと、5～60重量分の助燃剤と、0.5～20重量分のフェノール類化合物C1と0.5～45重量分のポリアルコール化合物C2と混合してなり、特定温度下で縮合反応し、前記乳化燃料油の水-油相界面間に界面膜を形成する安定剤Cと、1～30重量分の抗酸化剤Dと、0.1～30重量分の促進剤Eと、を混合してなることを特徴とする。

【0029】

#### 【発明の実施の態様】成分A

本発明による成分Aは1又は多種の非イオン型表面活性乳化剤の混合物であって、乳化剤EP-E600系列（例えばEP-E635、EP-E645等主として一種の脂肪酸ポリ酸化ビニルであり、台北市村雨興業株式会社より購入した）と、SPAN20～80と、TWEEN20～80系列乳化剤とにより調製された油中水(W/O)非イオン型表面活性剤が使用される。最適な乳化状況に達するためにHLB(Hydrophilic-Lipophilic Balance:親水親油平衡値)が2.5～8の範囲に介するものを選択した。

【0030】成分Aの主たる用途は燃料油と水との間の乳化効果を提供することであり、そのHLBの範囲が油中水(W/O型)の発生に適することから、製造された乳化燃料油に燃焼時に微爆効果を発生させて完全燃焼に寄与することができる。

【0031】好ましくは、EP-E600系列乳化剤は成分Aの30～80重量%を占め、SPAN20～80は成分Aの5～50重量%を占め、TWEEN20～80は成分Aの5～50重量%を占めるようにする。

#### 成分B

成分Bは予め1又は多種の有機過酸化物と、1又は多種の溶剤と、希釈油料とを配合して組成された助燃剤であり、これらのうち、有機過酸化物は乳化燃料油の助燃効果に寄与し、有機溶剤は該有機過酸化物を溶解するために用いられ、希釈油は、有機過酸化物を希釈及び/又は

溶解するために用いられる。

【0032】本発明に適用される有機過酸化物はベンゾイルペルオキシド、di-tert-ブチルペルオキシド、tert-ブチルペルオキシ-2-ヘキサノン酸エチル、tert-ブチルペルオキシ-ヒバレート及びその混合物からなる群より選択される。

【0033】本発明に適用される有機溶剤は、ジエチレングリコール ジブチルエーテル、ジブチル フタレート、n-ブチル アセテート、メチル イソブチル ケトン及びその混合物からなる群より選択される。

【0034】成分Bにおける希釈油はディーゼル油又は重油、又は従来の有機過酸化物を希釈及び／又は溶解した油料であってもよい。

【0035】成分Bにおいて、有機過酸化物は成分Bの50～95重量%を占め、有機溶剤は成分Bの5～50重量%を占めている。

#### 成分C

成分Cはフェノール類化合物C1とポリアルコール化合物C2とを縮合反応して生成された安定剤であり、75～95℃の温度下で燃料油及び水の乳化を行い、適当な反応条件下において乳化燃料油の水-油相界面界に安定な界面膜を形成することができる。このような安定剤は製造された乳化燃料油を長期間貯蔵しても油水分離しないことを確保することができる。

【0036】本発明に適用されるフェノール類化合物C1は、例えば、メチルフェノール、ジメチルフェノール、ブチルフェノール、オクチルフェノール、sec-オクチルフェノール、デシルフェノール等が挙げられる。

【0037】また、本発明に適用されるポリアルコール化合物C2は、例えばエチレングリコール、1,2プロパンジオール・グリセロール、ペンタエリトリット等が

挙げられる。

#### 成分D

製造された添加剤が酸化現象を起こして変質することなく比較的長い貯蔵期を有するために抗酸化剤を添加することが必要となる。通常の抗酸化剤（又は防腐剤）であればこの要求を満足することができる。例えば、2,6-di-tert-ブチル-p-クレゾール、2,6-di-tert-ブチルアルコール、2,6-di-tert-ブチル- $\alpha$ -ジメチルアミノ-p-クレゾール等が挙げられる。

#### 成分E

促進剤は燃料油と水との乳化作用を促進すると共に、成分C1と成分C2との反応を促進して界面膜を形成するのに用いられる。適宜な成分Eとして、過マンガン酸カリウム、過マンガン酸ソジウム、及び重クロム酸カリウムからなる群より選択された無機酸化物が挙げられる。

【0038】本発明に係る乳化燃料油添加剤の各成分の好適な用量は100重量分の成分Aを基準とした場合、5～60重量分の成分Bと、0.5～20重量分の成分C1と、0.5～45重量分の成分C2と、1～30重量分の成分Dと、0.1～30重量分の成分Eと、が用いられる。

#### 実施例1～10（乳化燃料油添加剤の製造）

成分A（EP-E635、SPAN65及びTWEEN65の重量比は5：4：1とする。）、成分B（有機過酸化物、有機溶剤及び希釈油の重量比を6：2：2とする。）、成分C1、成分C2、成分D及び成分Eを、それぞれ表1に示した用量（単位グラム）で1リットルの容器に置いて均一に攪拌混合させると、本発明の乳化燃料油添加剤が調製される。

【0039】表1. 乳化燃料油添加剤の用量（グラム）

実施例	成 分					
	A	B	C1	C2	D	E
1	100	60	18	30	25	12
2	100	50	18	24	5	10
3	100	50	15	8	1	8
4	100	40	10	45	30	15
5	100	40	10	30	24	25
6	100	30	8	12	30	5
7	100	30	5	3	10	3
8	100	20	0.5	2	2	0.1
9	100	10	3	6	5	18
10	100	5	2	0.5	14	10

#### 実施例11（乳化燃料油の製造）

上記実施例1～10により得られた添加剤10グラムをそれぞれ70℃～95℃までに予熱された燃料油650グラム、水350グラムと混合し、攪拌して燃料油及び水を初期的に乳化させ、さらに快速な攪拌により乳化燃

料油を作製した。

【0040】これをテストしたところ、上記各実施例の燃料油、水及び添加剤の用量により製造された乳化燃料油の熱バリューは同体積の燃料油に相当すると共に、燃焼後の汚染排出量は約同体積の燃料油の40～60%で

あり、そしてボイラーの燃焼により排出されたNO<sub>x</sub>の濃度が120～160ppm（燃焼油のNO<sub>x</sub>の排出濃度は350～470ppm）となり、燃料油の燃焼により排出された汚染物に比較してはるかに低いことを発見した。本発明の乳化燃料油は45℃の温度下で貯蔵した場合、1年以上油水の不分離を維持することができる。

【0041】上記実施例は本発明をより理解するために例として挙げたものに過ぎず、当然本発明の技術的思想はこれに限定されるべきでなく、特許請求の範囲を逸脱しない限り、当業者による単純な設計変更、付加、修飾等はいずれも本発明の技術的範囲に属する。

【0042】

【発明の効果】本発明の添加剤を燃料油及び水に混合して反応することにより生成された乳化燃料油は熱バリューが同体積の燃料油に相当するばかりでなく、排出された汚染物は従来に比べて低くなり、45℃の温度下で貯蔵した場合、1年以上油水が分離しない利点があるので、量産及び長距離の搬送に極めて適する。

【0043】次に、製造された乳化燃料油の水添加量は30重量%以上に達しても、熱バリューは依然として同体積の原燃料油に相当する。さらには、本発明の乳化燃料油添加剤の製造方法は関連の成分を混合すれば良く、合成方法が簡単であるばかりでなく、製造過程中、工場に廃水及び有害ガスが発生しない。

フロントページの続き

(72)発明者 蔡 坤穆  
台湾 台北市 大安區 復興南路一段127  
号4 F之3

(72)発明者 孫 黎  
中華人民共和国 上海市昆明路80巷6号  
603室  
Fターム(参考) 4H013 CA03 CD05 CE02 DC03